فطرت کے راز - سائنسی مضامین

محمد الماس

پیشکش: سائنس کی دُنیا-فیس بک گروپ

تعارف

ہمارے فیس بُک گروپ **سائنس کی دُنیا** میں گزشتہ بارہ برسوں کے دوران مختلف موضوعات پر متعدد معیاری، مستند اور معلوماتی سائنسی مضامین شیئر کیے جاتے رہے ہیں۔ اب ہم اسی علمی سرمائے کو یکجا کر کے قارئین کے لیے کتابی صورت میں باقاعدہ پیش کر رہے ہیں-یہ کتابچہ **محمد الماس** صاحب کے منتخب اور ترجمہ شدہ سائنسی مضامین پر مشتمل ہے۔ یہ مضامین جدید سائنسی تحقیق، منطقی استدلال اور فکری گہرائی کا خوبصورت امتزاج پیش کرتے ہیں۔
ارتقاء پر محمد الماس صاحب کے ترجمہ کیے ہوئے متفرق مضامین پڑھنے کے لیے اس لنک پر جائیے۔

ہمیں امید ہے کہ یہ علمی کاوش قارئین کے لیے نہ صرف سائنسی معلومات میں اضافے کا ذریعہ بنے گی بلکہ سائنسی سوچ کو فروغ دینے اور پیچیدہ موضوعات کو آسان انداز میں سمجھنے میں بھی مددگار ثابت ہوگی۔

ہم قارئین سے گزارش کرتے ہیں کہ اس کتابچے کا خود مطالعہ کریں اور علم کے فروغ کے لیے اسے اپنے دوستوں اور جاننے والوں کے ساتھ بھی ضرور شیئر کریں

پیشکش: انتظامیہ سائنس کی دُنیا

مورخہ: 16 جنوری2026

سائنس کی دُنیا-سوشل میڈیا پر

سائنس کی دُنیا اب مختلف پلیٹ فارمز پر فعال ہے۔ ہم نے ہر پلیٹ فارم کو مخصوص مقصد کے لیے ترتیب دیا ہے تاکہ آپ کو معیاری، تحقیق پر مبنی اور آسان فہم علمی مواد ایک ہی جگہ یسر رہے۔

بلاگ (Blog)

یہاں ہم سائنسی تحریریں، مضامین اور مختصر وضاحتی آرٹیکلز شیئر کرتے ہیں۔

https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/

یوٹیوب (YouTube)

یہاں ہم طویل سائنسی وڈیوز، سائنسی حقائق، پوڈکاسٹ اور انٹرویوز شیئر کرتے ہیں۔

https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup/videos

ٹک ٹاک (TikTok)

یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.tiktok.com/@sciencekiduniyaofficial

انسٹاگرام (Instagram)

یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.instagram.com/sciencekiduniyaofficial/

آرکائیو (Archive Library)

یہ ہماری ڈیجیٹل سائنسی لائبریری ہے، جہاں آپ کو

- موضوعات کے مطابق تیار شدہ کتابچے،
- سوال و جواب کی سیریز،
- سائنسی گرافکس،
- اور ویڈیوز

ایک ہی جگہ مل جائیں گے۔

https://archive.org/details/@science_ki_duniya...

واٹس ایپ چینل (WhatsApp Channel)

https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p

فیس بک گروپ 1

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya

فیس بک گروپ 2

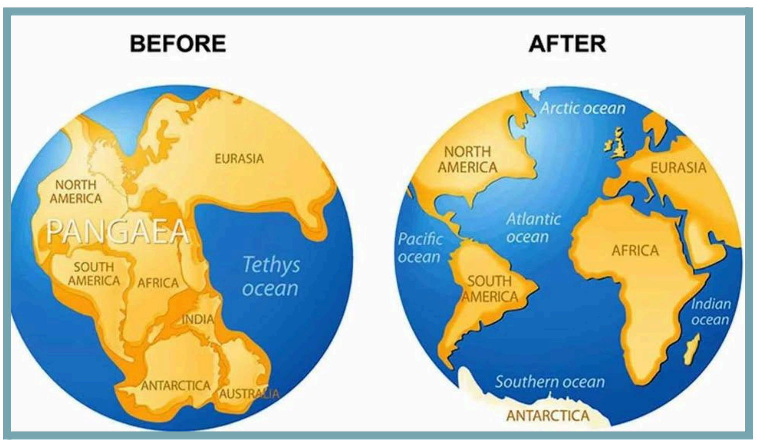
https://www.facebook.com/groups/duniyaescience

فہرست مضامین

سپر براعظم پنگیا

جب براعظموں کی پلیٹیں آپس میں ٹکراتی ہیں تو اس کے نتیجے میں ہونے والی 'لڑائی' بہت شاندار ہوتی ہے کیونکہ کوئی ایک دوسرے کو راستہ دینے کو تیار نہیں ہوتی۔ اس ٹکراؤ والی باونڈری پر وہ ٹوٹ کر، تہہ دار ہو کر، یا اوپر تلے ہو کر بڑے بڑے پہاڑوں کو جنم دیتی ہیں اور یہ سب سلو موشن ڈرامہ کی صورت لاکھوں برسوں میں عیاں ہوتا ہے۔ اکثر اوقات جب براعظم ٹکراتے ہیں تو وہ آپس میں جڑ کر بڑے براعظم کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

ایسا ہی ایک سپر براعظم 300 ملین برس قبل منظر عام پر آیا جب اس وقت دنیا کی تمام ٹیکٹونک پلیٹیں یکجا ہو گئیں۔ اس سپر براعظم کو کانٹینینٹل ڈرفٹ کا تصور پیش کرنے والے ماہر ارضیات **الفریڈ ویگنر** نے **"پینگیا"** کا نام دیا۔ پینگیا براعظم 125 ملین برس سے زائد عرصہ تک یکجا رہا[1] پھر آہستہ آہستہ آج کے سات چھوٹے براعظموں کی صورت میں تقسیم ہو گیا۔



اگرچہ پینگیا کو ختم ہوئے ایک مدت ہو گئی، تاہم اس کے شواہد مختلف سورسز سے ملتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک جیسی انواع کے فاسلز، ایک جیسے ہی زمانے میں دنیا میں ایک دوسرے سے انتہائی دور علاقوں میں پائی گئی ہیں۔ ایک جیسی جیالوجی پر مبنی علاقے جو کبھی ساتھ ساتھ تھے اب کافی دور پائے جاتے ہیں۔ براعظموں کا یوں حرکت میں ہونا اب ایک یقینی بات ہے کیونکہ ہم اس انتہائی معمولی سی حرکت کی بھی پیمائش سیٹلائٹس اور دیگر جدید ٹیکنالوجی سے کر سکتے ہیں۔

حوالہ:

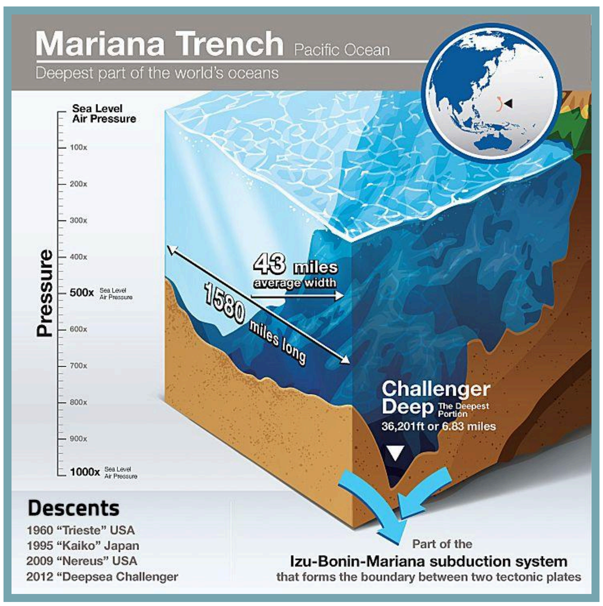
(یہ مضمون Jim Bell کی کتاب The Earth Book سے لیا گیا ہے)

[1] Graphic:https://dinoverse.net/what-is-pangea/

میریاناٹرینچ

یہ بات تو ہم سب جانتے ہیں کہ زمین پر ٹیکٹونک پلیٹوں کے ٹکراؤ سے بلند و بالا پہاڑ وجود میں آئے مگر شاید یہ بات سب لوگ نہیں جانتے کہ انہی ٹکراؤ کے نتیجے میں زمین میں گہری ترین گھاٹیاں بھی وجود میں آئی ہیں۔ ان گھاٹیوں کے بننے کی وجہ یہ ہے کہ دو مختلف کثافتوں کی پلیٹیں جب ٹکراتی ہیں تو زیادہ کثافت والی پلیٹ نیچے کی سمت اور کم کثافت والی پلیٹ اوپر کی سمت اٹھتی ہے اور ان کے درمیان باؤنڈری میں گہری گھاٹیاں بن جاتی ہیں۔ ان میں سب سے گہری گھاٹی کو **میریانا ٹرینچ Mariana Trench** کہتے ہیں اور اس کا گہرا ترین مقام چیلنجر ڈیپ Challenger Deep کے نام سے جانا جاتا ہے۔

میریانا ٹرینچ کی لمبائی 2550 کلومیٹر اور اس کی چوڑائی 69 کلومیٹر ہے۔ اس ٹرینچ میں پیسفک پلیٹ نسبتاً چھوٹی میریانا پلیٹ کے نیچے جا رہی ہے ۔پیسفک سمندر کی اوسط گہرائی سطح سمندر سے نیچے 4188 میٹر ہے مگر میریانا ٹرینچ کی گہرائی 11000 میٹر تک جا پہنچتی ہے جو کہ ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی سے بھی زیادہ ہے۔ 1950 میں برٹش رائیل نیوی کے جہاز چیلنجر نے سونار کی مدد سے یہاں کا ڈیٹا اکھٹا کیا اسی لیے اس ٹرینچ کے گہرے ترین مقام کو چیلنجر ڈیپ کہا جاتا ہے۔ جنوری 1960 میں اوشیانوگرافر ڈان والش اور انجنیئر یاقیس پیکارڈیو ایس آرمی کی مخصوص بنائی آبدوز ٹریسٹے Trieste میں پہلی مرتبہ چیلنجر ڈیپ کے اس مقام پر گئے۔



والش اور پیکارڈ نے وہاں محض بیس منٹ گزارے تاہم انہوں نے وہاں اتنی زیادہ گہرائی اور سطح سمندر کی بنسبت ہزار گنا زیادہ اٹماسفیرک پریشر میں رہنے والی مختلف جانداروں کی اقسام کو نوٹ کیا ۔ بعد ازاں وہاں دو ربوٹک مشن گئے اور پھر 2012 میں فلم میکر جیمز کیمرون نے وہاں وزٹ کیا اور ہمیں وہاں کی مزید مختلف بائیو ڈائیورسٹی کے بارے میں معلومات حاصل ہوئیں ۔

حوالہ:

(یہ مضمون Jim Bell کی کتاب The Earth Book سے لیا گیا ہے)

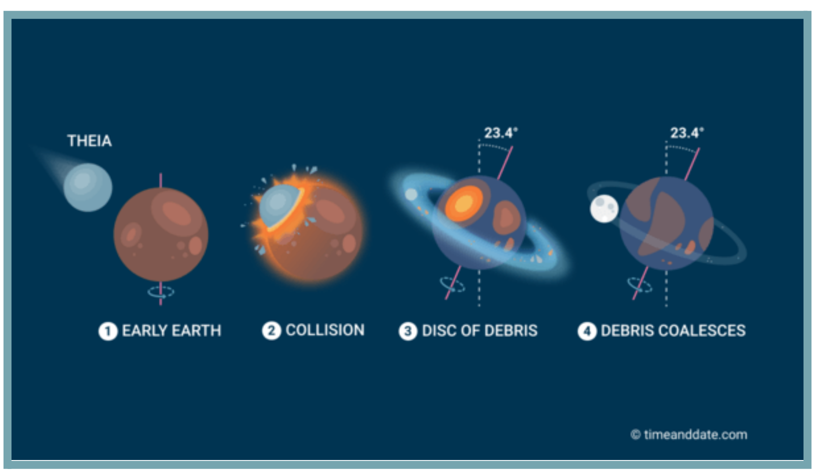
[2] Graphic:https://blog.padi.com/mariana-trench-an-infographic/

چاند کی تشکیل

زمین کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس کے گرد بہت بڑا چاند گردش کر رہا ہے۔ مگر یہ چاند آیا کہاں سے؟ ایک خیال یہ کیا جاتا ہے کہ چاند ہمارے سیارے کے گرد اسی وقت اور اسی طرح بنا جس طرح زمین کی تشکیل ہوئی، یعنی سولر نیبولا کے گردش کرتے ہوئے ڈسٹ اور گیس کے بادلوں میں چھوٹے سیارچوں اور شہابیوں کے اکٹھے ہوتے چلے جانے سے اس کی تشکیل ہوئی۔ دوسرا تصور یہ بھی پیش کیا جاتا ہے کہ زمین ابتدا میں اتنی تیزی سے گردش کر رہی تھی کہ اس کا کچھ حصہ اس سے ٹوٹ کر الگ ہو گیا اور اس کے گرد چاند کی شکل میں گردش کرنے لگا۔ ایک مفروضہ یہ بھی پیش کیا جاتا ہے کہ چاند کی تشکیل سولر سسٹم میں کسی اور جگہ ہوئی مگر بعد ازاں زمین کی کشش ثقل نے اسے اپنی پکڑ میں لے لیا۔

یہ مختلف تصورات ایک دوسرے پر بازی لے جانے کی کوشش کرتے رہے۔ تاہم 1960s اور 1970s میں اپالو مشنز کی بدولت چاند کے پتھر اور دیگر معلومات زمین پر آئے اور معلوم ہوا کہ ان میں سے کوئی بھی مفروضہ چاند کی اصل فزیکل اور کمپوزیشن ڈیٹا پر پورا نہیں اترتا۔ سولر سسٹم میں مواد کے اکٹھا ہو کر تشکیل پانے والے مفروضے کے مطابق چاند کی بنیادی عمر اور کمپوزیشن زمین جیسی ہی ہونی چاہیے تھی، مگر ایسا نہیں ہے۔ چاند میں ڈینسٹی کم ہے، لوہا بھی کم ہے اور یہ بظاہر زمین اور دیگر سیاروں سے 30 سے 50 ملین برس بعد تشکیل پایا ہے۔ گھومنے سے الگ ہونے والے مفروضے کے مطابق زمین کی ابتدائی رفتار کافی تیز ہونی چاہیے تھی اور ماڈلز سے معلوم ہوتا ہے کہ یوں الگ ہونے والے چاند کے لیے توانائی خارج کر کے زمینی مدار کی پکڑ میں آ جانا ممکن نہیں تھا۔

پھر 1990s میں خلائی سائنس کے ماہرین نے ایک اور تصور 'جائنٹ امپیکٹ ماڈل' پیش کیا۔ اس ماڈل کی کمپیوٹر سیمولیشنز کے مطابق زمین کے ابتدائی دور میں مریخ کے سائز کا ایک پروٹو پلانیٹ زمین سے ترچھے زاویے پر ٹکرائے تو زمین سے کم ڈینسٹی اور نسبتاً کم لوہے والے مینٹل کا کافی حصہ پگھل کر اور الگ ہو کر مدار میں جا سکتا ہے اور بلآخر چاند کی شکل اختیار کر سکتا ہے۔ اس عظیم امپیکٹ کی وجہ سے اس ابتدائی زمین کی سطح بھی پگھل گئی ہو گی۔ اگرچہ یہ امپیکٹ ماڈل ad hoc یا وقتی



محسوس ہوتا ہے تاہم یہ اس وقت ہمارے پاس چاند کی تشکیل کا سب سے بہترین اور مفصل مفروضہ ہے کیونکہ اس میں چاند کی کمپوزیشن، ڈینسٹی اور عمر کی وضاحت ممکن ہو پاتی ہے۔[3]

حوالہ:

(یہ مضمون Jim Bell کی کتاب The Earth Book سے لیا گیا ہے)

[3] Graphic: https://www.mos.org/article/space-news-deep-dive-making-moon?utm_

زمین پر پانی کہاں سے آیا؟

اٹھائیس فروری 2021 کی شب تیرہ کلوگرام وزنی شہاب ثاقب زمین کے کرہ ہوائی میں تقریباً چودہ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کرتا داخل ہوا۔ کرہ ہوائی میں شدید رگڑ اور حرارت کی وجہ سے اس کی بیرونی سطح جل کر سیاہ ہو گئی۔ اس کا کافی حصہ فضا میں ہی رگڑ کا شکار ہوا اور بقیہ حصہ انگلینڈ میں **Winchcombe** میں گرا جسے سائنسدانوں نے اگلے بارہ گھنٹوں کے اندر اندر حاصل کر لیا۔ اس شہاب ثاقب کا بقیہ وزن 320 گرام تھا۔[4] تاہم یہ اب تک کے حاصل کیے جانے والے شہاب ثاقب کے ٹکڑوں میں سے سب سے زیادہ فریش ٹکڑا تھا۔



یہ شہاب ثاقب خلائی چٹانوں کی ایک کمیاب قسم carbonaceous chondrites سے تعلق رکھتا ہے۔ خلائی چٹانوں کی یہ قسم سائنسدانوں کو زمین کے حوالے سے ایک بہت بڑے معمہ کو حل کرنے میں مدد فراہم کر رہی ہے اور وہ ہے کہ: زمین پر پانی کہاں سے آیا؟ محققین اس بات پر تو متفق ہیں کہ زمینی پانی کا کچھ حصہ شہاب ثاقبوں سے آیا مگر کتنا، اس پر مباحث جاری ہیں۔

زمین ایک سیارے کی شکل اختیار کرنے سے قبل گرد کے بادل کی شکل میں نوزائیدہ سورج کے گرد چکر کاٹ رہی تھی۔ اسی دوران accretion کے عمل سے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی شکل میں مجتمع ہونا شروع ہوئی جو آپس میں ملکر بڑی بڑی چٹانوں کی شکل اختیار کرتے رہے اور بلآخر ایک سیارے کی صورت جمع ہو گئے۔ زمین کا اس وقت ٹمپریچر دو ہزار سینٹی گریڈ کے لگ بھگ تھا اور یہ بات یقینی تھی کہ سطح پر موجود تمام پانی بھاپ میں تبدیل ہو کر خلا میں چلا جائے گا۔ اسی وجہ سے سائنسدان یہ خیال کرتے تھے کہ زمین اپنی پیدائش کے وقت مکمل طور پر خشک تھی، تاہم نیچر جریدے میں حالیہ پبلش ہونے والی سٹڈی میں یہ بیان کیا گیا ہے کہ اس وقت کافی مقدار میں پانی موجود ہو سکتا ہے۔ اس تحقیق میں سائنسدانوں نے نوٹ کیا کہ زمین نما ایکسوپلانٹس کے مجتمع ہوتے وقت ان کا فضائی کرہ ہائڈروجن سے بھرپور ہے۔ انہوں نے اسی ماحول کو زمین کے بننے کے حوالے سے simulate کیا اور یہ دریافت کیا کہ پرانے خیال کے برعکس اس ورچوئل سیارے کی فضا اور چٹانوں میں مقید کافی پانی موجود رہ سکتا ہے باوجود اس کے کہ اس کی سطح پر لاوے کے دریا بہہ رہے ہوں۔

---

[4] Graphic: https://www.winchcombe.co.uk/winchcombe-meteorite/?utm_source

اس سٹڈی سے اگرچہ اس تصور کو تقویت ملتی ہے کہ زمین کے بننے کے دوران یہاں کافی مقدار میں پانی ساتھ ہی موجود تھا تاہم سیاروں کے حوالے سے ماہرین کا خیال ہے کہ اس پانی کے باوجود زمینی پانی کا کافی حصہ کرہ ہوائی کے باہر سے آیا۔ ماہرین کے اس خیال کی وجہ زمین پر پائے جانے والے ہائڈروجن کے دو آئسوٹوپس ہیں۔ ان میں ایک ریگولر ہائڈروجن ہے جس کے نیوکلئس میں ایک پروٹان ہوتا ہے جبکہ دوسرا ڈیوٹریوم deuterium ہے جس کے نیوکلئس میں ایک پروٹون اور ایک نیوٹرون ہوتا ہے۔ زمین کے مینٹل mantle میں پائے جانے والے پانی میں سمندری پانی کی بنسبت پندرہ فیصد ڈیوٹریوم deuterium کم ہوتا ہے۔ ڈیوٹریم والا یہ پندرہ فیصد سمندری پانی کہیں اور سے آیا ہے۔

اسٹرانومرز نے ابتدائی طور پر یہ خیال پیش کیا کہ یہ ڈیوٹریم والا پانی دمدار ستاروں سے آیا ہے کیونکہ وہ سولر سسٹم میں موجود ہیں اور ان میں اسی فیصد تک پانی موجود ہوتا ہے۔ تاہم 2014 میں یورپیئن اسپیس ایجنسی کے Rosetta مشن سے معلوم ہوا کہ زمینی پانی کے مقابلے میں ڈیوٹریم کی مقدار کافی مختلف ہے۔ پھر سائنسدانوں نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ یہ پانی ہماری فضا میں اس سولر ونڈ سے پہنچا ہے جو کہ خلا میں فری رینج ہائڈروجن اور آکسیجن کو زمین کی طرف دھکیل دیتی ہے۔ تاہم اس مالیکیولز میں ڈیوٹریم کی مقدار کہیں کم ہے۔

تو پھر یہ گولڈی لاک آئسوٹوپ ریشو کس جگہ موجود ہے؟ اس سوال کا جواب سائنسدانوں کی کسی جیک پاٹ کی طرح خلائی چٹانوں کی مخصوص قسم Carbonaceous chondrites میں ملا۔ ان کاربن والی چٹانوں میں بیس فیصد تک پانی ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ انہیں چھوا جائے تو یہ گیلی محسوس ہوں گی، بلکہ ان میں پانی کے اٹامک اجزا ہائڈروجن اور آکسیجن 2:1 کی ریشو سے موجود ہوتے ہیں۔

اوپر بیان کردہ Winchcombe کے شہاب ثاقب کو ماہرین نے سپیکٹروسکوپی کی مدد سے سٹڈی کیا اور انہیں معلوم ہوا کہ اس میں ڈیوٹریم کی ریشو زمینی سمندر کے پانی سے بلکل ملتی ہے۔ تاہم اس دریافت کا مطلب یہ نہیں کہ Carbonaceous chondrites ہی زمین پر پانی کا واحد سورس تھے۔ یونیورسٹی آف لورین کی کاسمو کیمیسٹ Laurette Piani کا کہنا ہے کہ زمین پر پانی کے کئی سورسز ہیں۔ محض chondrites زمین پر موجود پانی کو پورا نہیں کر سکتے کیونکہ ان کی تعداد کافی کم ہے۔ اس حوالے سے سولر ونڈ، دمدار ستارے، chondrites اور زمینی مینٹل سے آنے والا پانی مل کر زمینی آئسوٹوپ کا بیلنس پورا کرتے ہیں۔

حوالہ:

یہ (Joanna Thompson) کے مضمون "Aqua Earth: Exploring where Earth got its water" کا اردو ترجمہ ہے۔

آگ اور برف کا سنگیت

ایک دفعہ کا ذکر ہے کہ ایک بہت بڑا ستارہ مر رہا تھا۔ وہ لاکھوں برس تک جلتا رہا تھا مگر اب اس کی فیوزن فرنس میں مزید ایندھن موجود نہیں رہا تھا۔ یہ ستارہ ہائڈروجن کو ہیلیم میں بدل کر توانائی پیدا کرتا تھا جس سے اس میں روشنی پیدا ہوتی تھی۔ یہ توانائی ستارے کو محض روشن کرنے کے کام ہی نہیں آتی تھی بلکہ یہ ستارے کے اندر کی سمت پیدا ہونے والی گریویٹی کے مدمقابل فورس کا کام بھی کرتی تھی۔ جب ستارے کے اندر ہائڈروجن کی مقدار کافی کم ہو گئی تو ستارے نے ہیلیم کو بڑے عناصر جیسا کہ کاربن اور آکسیجن میں بدلنا شروع کر دیا۔ تاہم اس وقت تک ستارے کے پاس مزید جلانے کے لیے چیزیں کم ہی رہ گئی تھیں۔

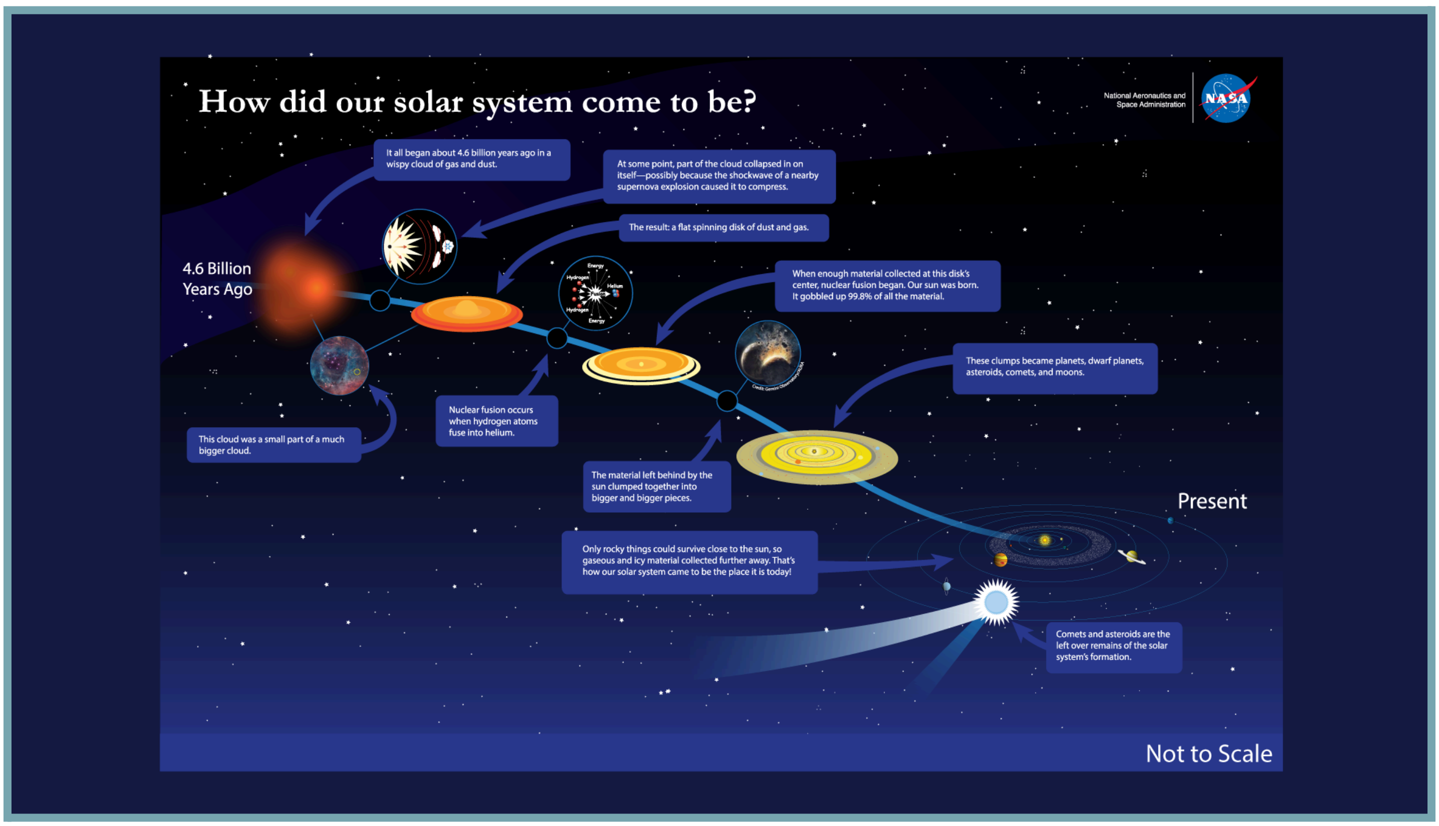
وہ دن بھی آن پہنچا جب ایندھن مکمل طور پر ختم ہو گیا۔ گریویٹی یہ جنگ جیت چکی تھی: اور ستارہ دھماکے سے پھٹ گیا۔ لاکھوں برس جلنے کے بعد یوں پھٹنے میں سیکنڈ کا معمولی حصہ ہی لگا۔ تاہم یہ دھماکہ اتنا شاندار تھا کہ اس نے کائنات کو ایک "سپر نووا" کی صورت میں روشن کیا۔ اس ستارے کے اپنے پلانیٹ سسٹم میں اگر کسی قسم کی زندگی رہی بھی ہوگی تو وہ اس کے ساتھ ہی ختم ہو گئی۔ تاہم اس کی تباہ کن موت کے اندر ہی نئی زندگی کے بیج بھی پنہاں تھے۔ کئی بھاری عناصر جیسا کہ سیلیکون، نکل، سلفر اور آئرن جو کہ ستارے کی زندگی کے آخری مراحل میں اس کے اندر بنے تھے وہ اس دھماکے کی بدولت دور دراز علاقوں تک بکھر گئے۔

کروڑوں برس بعد اس سپر نووا دھماکے کی گریویٹیشنل شاک ویو گیس، مٹی اور برف کے ایک بادل میں سے گزری۔ اس گریویٹیشنل ویو کے پھیلاو اور کھنچاو سے وہ بادل اپنے ہی اندر اکٹھا ہونا شروع ہو گیا۔ جیسے وہ مجتمع ہونا شروع ہوا اس میں گردشی حرکت بھی پیدا ہو گئی۔ اس بادل کے سنٹر میں گریویٹی کی طاقت اتنی بڑھتی گئی کہ اس نے ایٹموں کو ایک دوسرے سے یکجا کرنا شروع کر دیا۔ ہائڈروجن ایٹمز ایک دوسرے کے ساتھ جڑے تو انہوں نے ہیلیم بنائی اور روشنی اور حرارت پیدا کی۔ یوں ستاروں کی زندگی کا ایک دائرہ مکمل ہوا۔ ایک قدیم ستارے کی موت سے ایک نئے اور تازہ ستارے ہمارے "سورج" نے جنم لیا۔

سپر نووا والے عناصر بھی اب اس گیس، مٹی اور برف کے بادل میں شامل ہو چکے تھے۔ نئے سورج کے گرد گھومتے اس مادے نے سیاروں کی شکل اختیار کر لی۔ انہی میں سے ایک ہماری زمین بھی تھی۔ جیسا ہم زمین کو آج دیکھتے ہیں، یہ نوزائیدہ زمین اس سے یکسر مختلف

تھی۔ اس کا فضائی کرہ میتھین، کاربن ڈائی آکسائڈ، پانی اور ہائیڈروجن سے بھرا ہوا تھا۔ اس زمین کی سطح پگھلے ہوئے لاوے پر مشتمل تھی جہاں شہابیوں، کامٹ حتی کہ دوسرے سیاروں کا ٹکراو ہوتا رہتا۔ انھی میں سے ایک سیارہ "تھیا" تھا جو کہ مریخ کے سائز جتنا تھا۔

- تھیا زمین سے زور دار انداز میں ٹکرایا اور ٹکڑے ٹکڑے ہو گیا۔ اس ٹکراو سے زمین کی سطح کا کافی حصہ فضا میں بکھر گیا۔ کچھ لاکھ برسوں تک اس کی وجہ سے زمین کے گرد بھی سیارہ زحل کی طرح رنگز موجود رہے تھے۔ بلآخر وہ رنگز ایک نئی دنیا یعنی چاند کی صورت میں اکٹھے ہو گئے
- یہ تمام واقعات 4,600,000,000 (4.6 billion) برس قبل رونما ہوئے۔



[5] لاکھوں برس گزر گئے۔ پھر وہ دن بھی آیا جب زمین اتنی ٹھنڈی ہوئی کہ اس کی فضا میں موجود پانی کے بخارات اکٹھے ہو کر بارش کی صورت میں برس سکیں۔ کئی لاکھ برسوں تک یہ بارش ہوتی رہی حتی کہ اس سے پہلے سمندر وجود میں آئے۔ پوری زمین ان سمندروں سے بھر گئی اور کوئی خشکی کی جگہ باقی نا رہی۔ وہ زمین جو کبھی آگ کا ایک گولا تھی اب پانی کی دنیا بن چکی تھی۔ تاہم ایسا نہیں تھا کہ اب سب کچھ پر سکون تھا۔ آج کی بنسبت ان دنوں زمین اپنے محور کے گرد زیادہ تیزی سے گردش کر رہی تھی۔ نیا بنا ہوا چاند بھی افق کی سمت کافی قریب تھا۔ سمندر

[5] Graphic: Nasa

میں ہر اٹھنے والی لہر ایک سونامی ہی تھی۔

سیارہ محض چٹانوں کا مجموعہ نہیں ہوتا۔ کوئی بھی سیارہ جو چند سو کلومیٹر سے زیادہ قطر کا ہوتا ہے وہ وقت کے ساتھ ساتھ مختلف تہوں کی شکل اختیار کرتا ہے۔ کم کثافت والے میٹیریل جیسا کہ ایلومینیم، سیلیکون اور آکسیجن سطح کے قریب چٹانوں کے ساتھ ضم ہوتے ہیں۔ بھاری میٹیریل جیسا کہ نکل اور لوہا سیارے کی کور core میں چلے جاتے ہیں۔ آج زمین کی کور مائع دھاتوں کے ایک گھومتے ہوئے گیند پر مشتمل ہے۔ اس کور کو گریویٹی اور بھاری ریڈیوایکٹیو عناصر جیسا کہ یورینیم کا ڈی کے decay گرم رکھے ہوئے ہے۔ یہ بھاری عناصر قدیم سپر نووا کے آخری وقت میں تشکیل پائے تھے۔ چونکہ زمین گھوم رہی ہے، اس لیے اس کی کور سے میگنیٹک فیلڈ بھی پیدا ہو رہا ہے۔ یہ میگنیٹک فیلڈ زمین سے لیکر خلا میں کافی دور تک پھیلا ہوا ہے۔ یہ فیلڈ ہمیں اس سولر ونڈ سے بچاتا ہے جو کہ سورج سے انرجی والے ذرات کے مستقل طوفان کی شکل میں خارج ہو رہی ہے۔ ان ذرات پر الیکٹریکل چارج ہوتا ہے جنہیں زمین کا میگنیٹک فیلڈ ٹکراو کی صورت میں زمین سے دور خلا کی سمت دھکیل دیتا ہے۔

زمین کی پگھلی ہوئی کور سے حرارت ہمہ وقت باہر کی طرف خارج ہوتی رہتی ہے اور سیارہ کو گرم رکھتی ہے جیسے چولہے پر رکھا ہوا پانی کا برتن ہوتا ہے۔ زمینی سطح کی سمت آنے والی یہ حرارت زمین کی اوپری تہوں کو نرم کرتی ہے جس سے کم کثافت والے حصے ٹوٹتے اور نسبتا زیادہ کثافت والے حصے ٹکڑوں میں بٹ جاتے اور ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں اور ان کے درمیان سمندر بن جاتے ہیں۔ یہ ٹکڑے ٹیکٹونک پلیٹوں کی شکل میں ہر وقت حرکت کر رہے ہیں۔یہ ایک دوسرے سے ٹکراتے، پاس سے گزرتے یا ایک دوسرے کے اوپر تلے ہوتے ہیں۔ ان کی اس طرح کی حرکت کی وجہ سے سمندروں میں گہری خندقیں trenches بنتی ہیں اور سطح پر بڑے بڑے پہاڑ وجود میں آتے ہیں۔ انہی کی وجہ سے زلزلے آتے ہیں اور آتش فشاں پھٹتے ہیں۔ اسی سے نئے خشکی کے علاقے بنتے ہیں۔

جیسے نئے پہاڑ اوپر اٹھتے ہیں، زمینی کرسٹ کا بہت بڑا حصہ ان ٹیکٹونک پلیٹوں کے کناروں کے قریب سمندروں کی گہری خندقوں میں میں واپس بھی چلا جاتا ہے۔ sediments اور پانی سے بھرا یہ کرسٹ زمین کہ اندرونی تہوں میں جا کر سطح پر واپس نئی تبدیل شدہ شکل میں ظاہر ہو سکتا ہے۔ ممکن ہے کہ غائب شدہ براعظموں کے ایسے حصے کروڑوں برسوں بعد کسی آتش فشانی کے عمل میں ظاہر ہو جائیں (۳)، یا پھر ہیروں کی شکل اختیار کر لیں۔

۱ - مزید تفصیل کے لیے دیکھیں:

R. M. Canup and E. Asphaug, “Origin of the Moon in a Giant Impact Near the End of the Earth’s Formation,” Nature 412, no. 6848 (2001): 708–12; J. Melosh, “A New Model Moon,” Nature 412, no. 6848 (2001): 694–95.

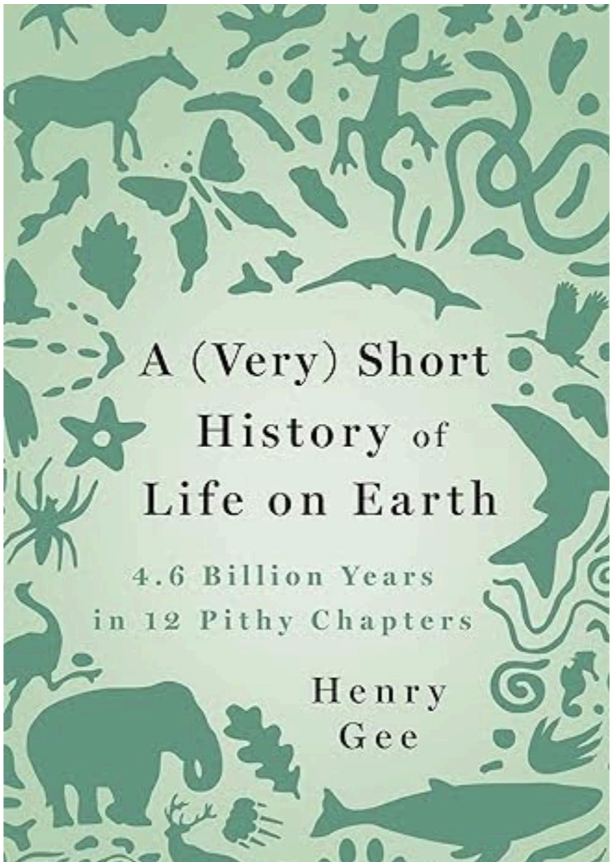
۲-یہی وجہ ہے کہ زمین اور چاند ایک جیسی کمپوزیشن رکھتے ہیں اور اسی وجہ سے چاند کی خاص حیثیت ہے۔ مزید تفصیل کے لیے دیکھیں:

Alessandra Mastrobuono-Battisti et al., “A Primordial Origin for the Compositional Similarity Between the Earth and the Moon,” Nature 520, no. 7546 (2012): 212–15.

۳- یونیورسٹی آف Wollongong کے پروفیسر برٹ رابرٹ کے مطابق آسٹریلیا والی ٹیکٹانک پلیٹ انڈونیشیا کی سمت دھکیل رہی ہے اور انسانی ناخن بڑھنے کی تقریباً دگنی رفتار سے ٹوٹ رہی ہے۔

حوالہ:

یہ مضمون Hnery Gee کی کتاب "A (very) short history of life on Earth" سے لیا گیا ہے



دوڑ اور برداشت

عموماً کہا جاتا ہے کہ وہ کھیل جن میں دوڑ شامل ہو ان میں خواتین کی نسبت مرد زیادہ بہتر پرفارم کرتے ہیں۔ مگر کیا واقعی ایسا ہی ہے ؟ اسے تھوڑا گہرائی سے دیکھتے ہیں ۔

دوڑ کے شوقین افراد 1950 کی دہائی کے ابتدائی عرصہ میں شدت سے دو ریکارڈز کے ٹوٹنے کا انتظار کر رہے تھے۔ ان میں سے پہلا تو یہ تھا کہ ایک میل کا فاصلہ چار منٹ سے کم وقت میں کیا جائے، جسے بلآخر راجر بینسٹر نے 1954 میں پورا کر دیا۔ دوسرا ریکارڈ دو گھنٹے بیس منٹ میں میراتھان ریس دوڑنا تھا جو کہ پچھلے تیس برسوں سے اسی ریکارڈ پر رکا ہوا تھا۔ اس ریکارڈ کو بھی بلآخر 1953 میں جم پیٹرز نے دو گھنٹے اٹھارہ منٹ اور چالیس اعشاریہ دو سیکنڈ کے وقت سے توڑ دیا۔ آج یہ ریکارڈ کینیا کے Eliud Kipchoge کے پاس ہے جس نے دو گھنٹے ایک منٹ اور انتالیس سیکنڈ میں یہ فاصلہ طے کیا۔ اب اس بات کا انتظار ہے کہ کون اس ریکارڈ کو دو گھنٹے سے کم وقت سے توڑے گا۔

جس برس جم پیٹرز نے میراتھان کا ریکارڈ بنایا تھا اس وقت خواتین کی میراتھان کا ریکارڈ تین گھنٹے چالیس منٹ اور بائیس سیکنڈ تھا جسے وائلٹ پیرسی نے 1926 میں بنایا تھا۔ یہ ریکارڈ تقریباً چالیس برس تک قائم رہا۔ وہ کیوں ؟ وہ اس لیے کہ خواتین کی ان مقابلوں میں شرکت کی ہمیشہ حوصلہ شکنی کی جاتی رہی تھی اور انہیں بین بھی کیا جاتا رہا۔

بوسٹن میراتھان ریس میں پہلی مرتبہ ایک خاتون Kathy Switzer نے 1967 میں شرکت کی اور اسے بھی ریس کے ایک منتظم شخص نے پکڑ کر ریس سے زبردستی باہر کرنے کی کوشش کی۔ پولی ٹیکنیک میراتھان میں 1967 سے قبل خواتین شامل نہیں تھیں اور اولمپک کی میراتھان میں خواتین کی شمولیت 1984 کے بعد ممکن ہو پائی۔ مواقع کی فراہمی بہت اہمیت کی حامل ہوتی ہے۔ آج خواتین کی میراتھان ریس کا ریکارڈ کینیا کی Brigid Kosgei کے پاس ہے جنہوں نے یہ فاصلہ دو گھنٹے چودہ منٹ اور چار سیکنڈ میں طے کیا۔

یہ بات درست ہے کہ ریس میں ٹاپ مرد کھلاڑی ٹاپ خواتین کھلاڑیوں کی نسبت زیادہ بہتر پرفارم کرتے ہیں جس کی وجہ ان کے زیادہ مسلز اور پھیپھڑوں کا زیادہ حجم ہے۔ ورلڈ ریکارڈز میں یہ فرق تقریباً دس فیصد نکلتا ہے۔ تاہم اگر ہم ٹاپ اتھلیٹس سے ہٹ کر عام افراد کو دیکھیں تو مرد اور خواتین میں بہت زیادہ فرق نہیں ملتا ۔ جتنی لمبی ریس ہوتی جاتی ہے یہ فرق اور بھی کم ہوتا چلا جاتا ہے ۔ بلکہ کبھی کبھار تو مکمل ریورس ہو جاتا ہے ۔

اگست 2019 میں رچرڈ ایلس ورتھ نے نیویارک میں مردوں کی پچاس کلومیٹر کی میراتھان چار گھنٹے میں جیت لی۔ مگر فنش لائین کراس کرنے کے باوجود اسے کوئی ٹرافی نا مل سکی۔

دراصل منتظمین نے یہ سوچتے ہوئے کہ یہ میراتھان کوئی مرد ہی جیتنے گا، ایک ٹرافی اوورآل ونر کے لیے رکھی جبکہ دوسری ٹرافی انہوں نے اس ریس کو سب سے پہلے پوری کرنے والی خاتون کے لیے مخصوص رکھا۔ خاتون ایلی پیل نے یہ میراتھان ریس رچرڈ ایلس ورتھ سے آٹھ منٹ پہلے ہی پوری کرلی اور یوں وہ دونوں ٹرافیوں کی حقدار ٹھہری۔ ایسا واقعہ اپنی نوعیت کا کوئی پہلا واقعہ نہیں تھا۔

خاتون پام ریڈ نے جولائی کے گرم مہینے میں ڈیتھ ویلی میں ہونے والی دشوار 135 میل لمبی ریس 2002 میں جیت لی۔ اگلے برس اسی خاتون نے دوبارہ یہی ریس جیت لی۔ 2017 میں Courtney Dauwalter نے 240 میل لمبی الٹرا میراتھان ریس دو دن نو گھنٹے اور انسٹھ منٹ دوڑ کر جیت لی۔ دوسرے نمبر پر ایک مرد تھا جس نے اس خاتون سے دس گھنٹے بعد فنش لائین کراس کی تھی۔ جنوری 2019 میں یاسمین پیرس نے انگلینڈ میں ہونےبوالی 268 میل کی Montane Spine ریس تراسی گھنٹے بارہ منٹ اور تیئس سیکنڈ میں پوری کرلی۔ وہ چار جگہ ریسٹ سٹیشن پر بھی رکی تا کہ اپنی چودہ ماہ کی بیٹی کو اپنا دودھ دے سکے۔ اس کے باوجود اس نے اس ریس کا ریکارڈ بارہ گھنٹے کے فرق سے توڑ دیا۔ کمیلی ہیرن نے متعدد مرتبہ سو کلومیٹر اور پچاس کلومیٹر کی الٹرا میراتھان جیتی ہیں۔

ٹاپ مرد و خواتین کھلاڑیوں کا فرق اب کم سے کم ہوتا چلا جا رہا ہے بلخصوص ان کھیلوں میں جہاں برداشت endurance کا امتحان ہو۔ اکثر سٹڈیز سے معلوم ہوتا ہے کہ خواتین کے مسلز مردوں کے مقابلے میں تھکاوٹ کا کم اثر لیتے ہیں۔ وہ کھیلیں جہاں طاقت اور سپیڈ کی بجائے برداشت کا ٹیسٹ ہو وہ خواتین کو زیادہ ایڈوانٹیج حاصل ہو سکتا ہے۔

حوالہ:

یہ مضمون Jeremy DeSilva کی کتاب "First Steps" سے لیا گیا ہے

بچوں کے پہلے قدم اٹھانے کی عمر اور کلچر

نومولود بچے کے والدین اس بات میں دلچسپی رکھتے ہیں کہ بچے کی ڈویلپمنٹ اپنے وقت سے حساب سے ٹھیک ہو رہی ہے۔ وہ اپنے خاندان یا دوست احباب سے مشورہ کرتے ہیں اور آج کل انٹرنیٹ پر سرچ کرتے ہیں۔ ایسی ہی سرچ میں US Center for Disease Control and Prevention بچوں کی عمر کے حوالے سے سنگ میل بیان کرتا ہے۔ ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن یہ رپورٹ کرتا ہے کہ ایک عام بچے کی آزادانہ چلنے کی عمر بارہ ماہ ہے۔ تاہم اگر کوئی بچہ نو ماہ کی عمر میں ہی چلنے لگے، یا پھر کوئی بچہ سولہ ماہ کی عمر میں بھی نا چل رہا تو ان دونوں صورتحال میں کوئی مسئلہ موجود ہے؟ تو اس کا جواب یہ ہے کہ: نہیں۔

اوسطا ایک امریکی بچہ اپنے پہلے قدم ایک سال کی عمر میں اٹھاتے ہیں، تاہم فائن پرنٹ میں ایک اور بات موجود ہوتی ہے اور وہ یہ اس کام کے لیے بچے کی عمر کی رینج آٹھ ماہ سے لے کر اٹھارہ ماہ تک ہے۔ اس کے علاوہ نا صرف یہ کہ 'ایک سال' کی اوسط والا سنگ میل مختلف برسوں میں تبدیل ہوتا رہا ہے بلکہ یہ مختلف کلچر اور علاقوں میں مختلف ہوتا ہے۔[6]



بیسویں صدی کی آغاز میں Yale یونیورسٹی سے تعلق رکھنے والے بچوں کے ڈاکٹر اور سائکولوجسٹ آرنلڈ گیزیل نے بچوں کی ڈویلپمنٹ پر تحقیق کی۔ کافی ڈیٹا اکٹھا کرنے کے بعد انہوں نے 1920 میں بیان کیا کہ اوسطا امریکی بچہ اپنے پہلے قدم تیرہ سے پندرہ ماہ کی عمر میں اٹھاتا ہے۔ 1950 اور 1960 کی دہائیوں میں اس طرح کے سنگ میل بچوں کے ڈاکٹرز کے ہاں سکریننگ ٹیسٹوں کا حصہ بن گئے۔ ان کی مدد سے ڈاکٹرز بچوں کی ڈویلپمنٹ میں مسائل کی نشاندہی کرنے لگے۔ تاہم اس سے دو ایشو پیدا ہوئے۔ پہلا تو یہ کہ بچوں کے والدین نے 'اوسط' کو 'نارمل' سمجھ لیا اور دوسرا یہ کہ 'جلد' کو 'بہتر' سمجھ لیا گیا۔ والدین اپنے بچوں کے جلد چلنے کی حوصلہ افزائی کرنے لگے اور اس سے امریکی بچوں کے پہلا قدم اٹھانے کی اوسط بارہ ماہ تک آ گئی۔

[6] Graphic: https://www.pixabay.com

تاہم 1992 میں حالات نے اس وقت پھر پلٹا کھایا جب SIDS یعنی sudden infant death syndrome کی وجہ سے بچوں کی اموات میں اضافہ ہونے لگا۔ ریسرچرز نےبیان کیا کہ جو بچےپیٹ کے بل سوتے ہیں ان میں SIDS کا خطرہ زیادہ ہوتا ہے، اس لیے بچوں کے ڈاکٹرز نے بچوں کو کمر کے بل سلانے کا مشورہ دینا شروع کر دیا۔ تاہم جو بچےپیٹ کے بل سوتے ہیں ان کے core مسلز زیادہ مضبوط ہوتے ہیں اور نتیجتا وہ جلد کھڑا ہونا اور چلنا شروع کر دیتے ہیں۔ تھوڑا دیر سے چلنا شروع کرنا SIDS کے باعث ہونے والی اموات کو کم کرنے کی کوئی زیادہ بڑی قیمت نہیں تھی۔ تاہم بچوں کے لیے کچھ دیر کے لیے tummy time یعنی پیٹ کے بل لٹانا اب بھی تجویز کیا جاتا ہے۔

بچوں کے پہلے قدم اٹھانا بہت سے مختلف فیکٹرز پر مبنی ہے۔ تاہم اس حوالے سے جو سٹڈیز کی گئی ہیں وہ زیادہ تر ترقی یافتہ ممالک میں کی گئی ہیں۔ اکثر لوگ ان سٹڈیز کے نتائج کو غلطی سے 'نارمل' بیس لائن سمجھ لیتے ہیں۔ جب ہم بچوں کے ابتدائی قدم اٹھانے کا بقیہ دنیا میں جائزہ لیتے ہیں تو ہمیں اور بھی زیادہ تغیرات نظر آتے ہیں۔

مشرقی پیراگوئے کے جنگلوں میں رہنے والا ایک خانہ بدوش قبیلہ THE ACHÉ تقریبا پچاس افراد کے گروپ میں رہتے ہیں اور مکمل طور پر شکار اور خوراک اکٹھی کرنے پر گزارا کرتے ہیں۔ ان کے جنگلات خطرناک ہیں، بلخصوص بچوں کے لیے۔ جنگل میں تیندوے گھوم رہے ہوتے ہیں۔ زہریلے ریپٹائلز جیسے کورل سانپ، پٹ وائپر، کوبرا بکثرت پائے ہیں۔ کاٹنے والی چیونٹیاں، پسو، مکڑے موجود ہیں۔ بھڑوں کے زہر سے الٹیاں شروع ہو جاتی ہیں، اور بیٹل کی ایک ایسی قسم ہے جس کے زہریلے مادے کی وجہ سے جلد جلنا شروع ہو جاتی ہے اور وقتی طور پر اندھا پن بھی ہو جاتا ہے۔ وہاں بائٹ فلائز ہیں جو انسانی جلد کے اندر اپنا لاروا چھوڑ دیتی ہیں۔ ان دکھائی دے جانے والے خطرات کے علاوہ بھی وہاں کئی اور خطرے موجود ہیں جن میں ملیریا، Chagas اور leishmaniasis کی بیماریاں ہیں جو مچھروں، کسنگ بگز اور سینڈ فلائز کے کاٹنے کی وجہ سے ہوتی ہیں۔



ان حالات میں ان قبائل کے ایک سال کے بچے کو چلنا سکھانا بہت مشکل ہے۔ اس لیے وہ ایسا نہیں کرتے بلکہ بچے کو مائیں اپنے ساتھ مضبوطی کے ساتھ باندھ کر رکھتی ہیں۔ ماہرین کے مطابق ان کے بچے عموما دو سال کی عمر میں چلنا شروع کرتے ہیں جو کہ امریکہ کی اوسط سے دو گنا زیادہ ہے۔ یہ فرق کلچرل ہے، بائیولوجی کا نہیں۔

[7] Graphic: https://www.pickpik.com/

شمالی چین کے کچھ حصوں میں جب والدین کھیتوں میں کام کرتے ہیں تو پندرہ سے بیس گھنٹے کے لیے بچوں کو بیگ میں باندھ کر رکھتے ہیں۔ تیرہ ماہ کی عمر میں جب تین چوتھائی سے بھی زائد امریکی بچے چل رہے ہوتے ہیں، اس وقت ان چائینز بچوں میں بمشکل تیرہ فیصد ہی چلنا سیکھ پاتے ہیں۔ تاجکستان کے کچھ علاقوں میں بچوں کی ٹانگیں باندھ کر رکھتے ہیں اور وہاں شائد ہی کسی نے ایک سال کی عمر میں بچے کا چلنا سنا ہو۔

جہاں ایک طرف ایسے کئی کلچر ہیں جہاں بچے امریکی بچوں کے بعد چلتے ہیں تو وہاں ایسے بھی جہاں بچے پہلے چلنا شروع کر دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر کینیا اور یوگینڈا کے کچھ علاقوں میں بچے نو مہینے کی عمر میں چلنا شروع کر دیتے ہیں۔ برسوں تک اس فرق کو نسلی تعصب کی نظر سے بھی دیکھا جاتا رہا، تاہم محققین جانتے ہیں کہ ان بچوں کے جلد چلنے کی وجوہات جینیاتی نہیں بلکہ ان کی مائیں اور دادیاں بچوں کی ٹانگوں کی کافی مالش کرتی رہتی ہیں اور اس سے ان کے موٹر سکلز بہتر ہوتے ہیں۔ اسی طرح کی پریکٹس جمیکا کے کچھ علاقوں میں کی جاتی ہے اور وہاں بچوں کے چلنے کی اوسط عمر دس ماہ تک نوٹ کی گئی ہے۔

حوالہ:

یہ مضمون Jeremy DeSilva کی کتاب "First Steps" سے لیا گیا ہے

یادداشت پر اعتماد اور اس کی درستگی

یاداشت کے حوالے سے غالبا سب سے زیادہ مشہور ریسرچ نیسر اور حارش نے 1992 میں کی، جس میں انہوں نے اس فلیش بلب میموری کو سٹڈی کیا جو خلائی شٹل چیلنجر کے تباہ ہونے کے متعلقہ تھی۔ (فلیش بلب میموری یاداشت کی وہ قسم ہے جو کسی ناگہانی حادثہ سے متعلقہ ہوتی ہے اور انسانی ذہن اس دوران عام واقعات کی بنسبت زیادہ تفصیلات نوٹ کرتا ہے)۔

نیسر اور حارش نے ابتدائی سائیکولوجی کے 106 طلباء کو ایک سوالنامہ دیا جس میں ان سے پوچھا گیا کہ انہوں نے اس وقت چوبیس گھنٹے پہلے ہونے والے چیلنجر شٹل حادثہ کے بارے میں کیسے سنا۔ ان سے سات مخصوص سوال پوچھے گئے کہ وہ اس وقت کیا کر رہے تھے اور انہیں کیسا محسوس ہوا۔ ڈھائی برس بعد، انہی طلباء کو دوسرا سوالنامہ دیا گیا اور اس سروے میں ان سے پوچھا گیا کہ وہ اپنی یاداشت کو ایک سے لیکر پانچ تک کوئی ریٹنگ یا سکور دیں۔ اس کے بعد ان سے پہلے سروے میں کیے گئے سات سوالات کے بارے میں بھی پوچھا گیا۔

پچھلے سات سوالات میں سے وہ طلباء اوسطا 2.95 سوال یاد کر سکے۔ ایک چوتھائی طلباء کو سات میں سے ایک سوال بھی یاد نا آیا، اور نصف کے قریب طلباء کو دو یا اس سے کم سوال یاد تھے۔ در حقیقت محض ایک چوتھائی طلباء کو یہ یاد تھا کہ انہوں نے پچھلے سروے میں حصہ لیا تھا۔ کسی واقعہ کو یاد کرنے کے حوالے سے اتنی بری پرفارمنس کے باوجود ان طلباء کا اپنی یاداشت پر اعتماد کا سکور پانچ میں سے 4.17 تھا۔

دیگر سٹڈیز سے بھی ظاہر ہوا ہے کہ یاداشت پر آپ کے اعتماد، اور اس یاد کی درستگی کا آپس میں کوئی تعلق نہیں۔ ہم یہ سوچتے ہیں کہ آپ کا اعتماد اور مکمل واضح ہونا کسی یاد کی درستگی کی علامت ہوتا ہے، مگر ایسا نہیں ہے۔ یہاں واضح سبق یہ ہے کہ جب ہماری اپنی یاداشت کی درستگی کی بات آئے تو ہمیں عاجزی کا مظاہرہ کرنا چاہیے۔

حوالہ:

یہ مضمون Steven Novella کی کتاب "The Skeptics' Guide to the Universe" سے لیا گیا ہے۔

فکری تنافر(Congnitive Dissonance)

فکری تنافر- وہ بے اطمینانی ہے جو کوئی شخص اس وقت محسوس کرتا ہے جب اس کا رویہ یا عمل اس کے علم، اعتقاد یا اقدار سے مطابقت نا رکھتا ہو۔

میرے علم میں یہ ٹرم پہلی مرتبہ اس وقت آئی جب میں یوول نوح حراری کی کتاب sapiens کا مطالعہ و ترجمہ کر رہا تھا تاہم اس ٹرم کو سب سے پہلے سائکولوجسٹ لیون فسٹنگر نے 1957 میں اپنی کتاب A Theory of Cognitive Dissonance میں پیش کیا۔

فکری تنافر کی کئی مثالیں خود ہم میں یا ہمارے اردگرد موجود ہوتی ہیں جیسا کہ سموکنگ کرنے والے بہت سے افراد اس بات سے اچھی طرح واقف ہوتے ہیں کہ سگریٹ نوشی صحت کے لیے کس قدر نقصان دہ ہے مگر اس کے باوجود وہ یہ کام کر رہے ہوتے ہیں۔ ان کے اس عمل اور علم کا تضاد ان کے ذہنی بے اطمینانی کا باعث بنتا ہے۔ اسی طرح دوسری مثال ان لوگوں کی ہے جو موٹاپے کا شکار ہیں اور بیماریوں سے بچنے کے لیے وزن کم کرنا چاہتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے انہوں نے جم کی ممبرشپ بھی لے رکھی ہے مگر وہ جم کی روٹین برقرار نہیں رکھ پاتے۔ اسی وجہ سے جب وہ اپنے لیب رزلٹ دیکھیں یا جم ممبرشپ کے کارڈ کو دیکھیں تو ذہنی ندامت کا شکار ہوتے ہیں۔ ایسے ہی فکری تنافر کا ہم یا آپ اس وقت شکار ہو سکتے ہیں جب ہمارے پاس کام کی کافی لمبی لسٹ ہو، مگر ہم اپنا زیادہ وقت پسندیدہ فلم یا سیریز دیکھنے میں گزار دیں مگر بعد ازاں اپنے باس یا گھر والوں کو ایسے ظاہر کریں جیسے ہم کافی زیادہ مصروف رہے ہیں۔ اپنے اردگرد ماحول میں آپ کو فکری تنافر کی کئی ایسی مزید مثالیں مل جائیں گی۔

اب سوال یہ آتا ہے کہ جو افراد ایسے فکری تنافر کا شکار ہوں تو وہ اس سے نمٹنے کے کیا طریقہ کار استعمال کرتے ہوں گے۔ اس حوالے سے ان کا ڈیفینس میکنزم ان مختلف طریقوں سے کام کرتا ہے:

- گریز کرنا: وہ ان تمام افراد یا مواقع سے ہر ممکن گریز کرتے ہیں جو انہیں اس تنافر کی یاد دلائیں۔
- ناجائز قرار دینا: وہ فکری تنافر کو واضح کرنے والے شواہد کو ناکافی یا ناجائز قرار دیتے ہیں۔ جو افراد، گروپ یا مواقع اس فکری تنافر کو بیان کریں وہ انہیں ناقابل اعتماد یا متعصب قرار دے دیتے ہیں۔

- **اہمیت کمتر کرنا:** وہ فکری تنافر سے پیدا ہونے والی بے اطمینانی سے نمٹنے کے لیے اس کی اہمیت کمتر کر کے بیان کرتے ہیں۔ وہ اپنے اس رویہ کو ایک آدھ قصہ کہہ کر بیان کرتے ہیں یا دوسروں کو ریشنل آرگومنٹس بیان کر کے اس بات کا قائل کرنے کی کوشش کرتے ہیں کہ ان کا رویہ اتنا زیادہ غلط بھی نہیں۔
- **کنفریمشن بائیس:** یہ افراد وہی معلومات اکٹھی کرنے میں زیادہ وقت صرف کرتے ہیں جو ان کے عمل یا رویہ کی مواقفت میں ہو یعنی وہ کنفریمشن بائس کا شکار ہو جاتے ہیں۔

فکری تنافر کے شکار افراد میں اکثر منفی اثرات جیسا کے بے اطمینانی یا سٹریس کے اثرات پائے جا سکتے ہیں۔ جو افراد اس فکری تنافر کو مناسب طریقے سے ڈیل نا کر سکیں وہ ندامت یا بے بسی کے احساسات کا شکار ہو سکتے ہیں۔ فکری تنافر لوگوں کو سماجی دباؤ کے سبب وہ کام کروانے پر مجبور کر سکتا ہے جو وہ ذاتی طور کر کرنا ناپسند کرتے ہوں۔

تاہم اس فکری تنافر کا دوسرا پہلو یہ بھی ہے کہ یہ شخصی یا سماجی تبدیلی کے لیے اہم کردار ادا کر سکتا ہے۔ جیسا کہ اسی فکری تنافر سے ہونے والی بے اطمینانی کے شکار کئی سموکر افراد بلآخر سموکنگ چھوڑ دیتے ہیں۔ موٹاپے کا شکار افراد اپنا وزن کنٹرول کر لیتے ہیں۔ یا شوگر کے مریض افراد میٹھی چیزوں سے پرہیز کر کے صحت مند لائف سٹائل اختیار کر لیتے ہیں۔ سماجی پیرائے میں بھی فکری تنافر کے اثرات کافی اہم ہوتے ہیں ۔ اس حوالے سے یوول نوح حریری نے اچھی مثالیں دی ہیں۔ وہ لکھتا ہے:

"قرون وسطی کے شرفاء مسیحیت اور جانبازی دونوں پر یقین رکھتے تھے۔ اس وقت ایک شخص جب صبح چرچ جاتا اور پادری سے برگزیدہ لوگوں کے قصے سنتا تو پادری بتاتا کہ Vanity of vanities یعنی انسانی اعمال بے وقعت ہیں۔ دولت، شہوت، اور اعزازات خطرناک ترغیبیں ہیں۔ انسان کو ان سب سے اوپر اٹھنا چاہیے اور مسیح کے نقش قدم پر چلنا چاہیے۔ اسی کی طرح حلیم ہونا چاہیے اور تشدد اور اسراف سے پرہیز کرنا چاہے۔ اتنا صلح جو ہونا چاہیے کہ کوئی حملہ بھی کرے "تو اپنا دوسرا گال اس کے سامنے کر دو"، یعنی بلکل بھی لڑائی میں حصہ نا لو۔

پادری کا یہ بیان سن کر یہ شخص جب حلیم الطبع موڈ میں گھر آتا اور اپنے بہترین کپڑے زیب تن کر کے اپنے امراء کی ضیافت میں شرکت کرتا تو وہاں شراب پانی کی طرح بہہ رہی ہوتی اور گوئیے Lancelot اور دوسرے بہادروں کے بارے میں گانے گا رہے ہوتے۔ مہمان آپس میں گندے لطائف اور خونی جنگوں کے قصے ایک دوسرے کو سنا رہے ہوتے۔ وہاں یہ واضح اقرار کیا جاتا کہ ندامت کی زندگی گزارنے سے بہتر

ہے کہ بندہ موت کو قبول کر لے، اگر کوئی تمہاری عزت پر ہاتھ ڈالے تو صرف خون سے ہی اس بے عزتی کا داغ دھل سکتا ہے، اور زندگی میں اس سے بہتر چیز کیا ہو سکتی ہے کہ تمہارے دشمن تمہارے سامنے ڈر کر بھاگ رہے ہوں اور ان کی خوبصورت لڑکیاں تمہارے قدموں میں پڑی گڑگڑا رہی ہوں۔

اس طرح کے تضادات کو کبھی بھی مکمل طور پر حل نہیں کیا گیا اور جب بھی شرفاء، اہل کلیسا اور عوام نے ان تضادات کے ساتھ تعامل کی کوشش کی تو کلچر میں تبدیلی اس کا نتیجہ نکلی۔ اسی طرح کی ایک کوشش کا نتیجہ صلیبی جنگوں کی صورت میں نکلا۔ ان جنگوں سے جنگجو knights ایک ہی ہلے میں اپنی فوجی طاقت اور اپنے مذہبی جوش و خروش دونوں کا مظاہرہ کر لیتے۔ معاشرے کے انہی تضادات نے ٹیمپلرز Templars اور ان جیسے فوجی نظاموں کو جنم دیا جنہوں نے مسیحیت اور جانبازی کا اشتراک کیا۔ قرون وسطی کا کافی زیادہ ادب اور آرٹ، مثال کے طور پر کنگ آرتھر اور ہولی گریل کی داستانیں وغیرہ بھی اسی کی بنا پر وجود میں آئی۔ کیملوٹ Camelot کی کہانی کا اس کے سوا اور کیا مقصد تھا کہ یہ ثابت کرنے کی کوشش کی جائے کہ ایک اچھا knight ایک اچھا مسیحی ہو سکتا ہے اور اچھے مسیحی ہی سب سے بہترین knights بن سکتے ہیں۔

معاشرے میں پائے جانے والے اسی طرح کے تضادات کی ایک اور مثال ہمارا جدید سیاسی نظام بھی ہے۔ انقلاب فرانس کے بعد سے پوری دنیا میں لوگ یہی دیکھتے چلے آ رہے ہیں کہ برابری اور شخصی آزادی دو بنیادی انسانی حقوق ہیں۔ جبکہ یہ دونوں قدریں ایک دوسرے سے متضاد ہیں۔ برابری کو صرف اسی صورت میں قائم کیا جا سکتا ہے جب ان کی آزادی سلب کی جائے جو زیادہ پیسے والے ہیں۔ دوسری طرف اگر اس بات کو ہر صورت ممکن بنایا جائے کہ کسی انسان کو مکمل شخصی آزادی حاصل ہوگی تو اس کا بلآخر نتیجہ برابری کے خاتمے پر منتج ہو گا۔ 1789 کے بعد سے دنیا کا تمام تر سیاسی نظام انہی تضادات کے حل میں مصروف عمل نظر آتا ہے۔

حالیہ امریکی سیاسی نظام بھی انہی تضادات کے گرد گھومتا ہے۔ ڈیموکریٹ ایک برابری پر مبنی سماج بنانا چاہتے ہیں جس کا مطلب ٹیکس لگا کر غریبوں، بوڑھوں اور کمزوروں کی مدد ہے۔ مگر یہ ان افراد کی شخصی آزادی سلب کرتا ہے جو اپنا پیسہ خود اپنی مرضی سے خرچ کرنا چاہتے ہیں۔ ریپبلیکن دوسری طرف شخصی آزادیوں کو ہر صورت ممکن بنانا چاہتے ہیں چاہے اس کے نتیجے میں امیر اور غریب کا فرق بڑھتا چلا جائے اور کئی امریکن صحت کی سہولیات حاصل کرنے کے قابل ہی نا رہیں۔

جس طرح قرون وسطی کا کلچر مسیحیت اور جانبازی کا تضاد حل نا کر سکا اسی طرح جدید دنیا بھی آزادی اور برابری کا تضاد کرنے میں ناکام

ہے۔ مگر یہ خامی نہیں ہے۔ اس طرح کے تضادات ہر انسانی معاشرے کا لازمی حصہ ہوتے ہیں۔ بلکہ درحقیقت یہ معاشرے کے وہ انجن ہوتے ہیں جن کی بنا پر ہماری نوع حیات کا تخلیقی عمل وجود میں آتا ہے۔ یہ عمل ویسے ہی ہے جیسے موسیقی کے دو مخالف سر موسیقی کو ملکر آگے بڑھاتے ہیں۔ اس لیے ہمارے خیالات اور روایات میں یہ تضاد ہمیں سوچنے، دوبارہ جائزہ لینے اور تنقید کرنے کے قابل بناتا ہے۔

اگر ہر انسانی کلچر میں موجود یہ ٹینشن اور تنازعات کلچر کا لازمی حصہ ہیں تو ہر وہ انسان جو اس مخصوص کلچر سے تعلق رکھتا ہے تو وہ لازمی طور پر متضاد اعتقاد کا حامل ہو گا اور ایک دوسرے سے ٹکراتی رسومات کا اسیر ہو گا۔ یہ کسی بھی کلچر کا اتنا لازمی حصہ ہے کہ اس کے لیے ایک مخصوص نام موجود ہے، جسے cognitive dissonance (فکری تنافر) کہتے ہیں۔ عموما اسے انسانی نفسیات کے تناظر میں ایک 'ناکامی' سمجھا جاتا ہے، حالانکہ یہ ایک بہت اہم اثاثہ ہے۔ اگر انسان متضاد اعتقاد اور رسومات نا رکھ پاتے تو شاید کلچر کا قیام اور موجودگی ہی ممکن نا ہو پاتی۔"

کلینیکل ٹرائلز اور بلائنڈ اسٹڈیز

تجرباتی سائنس میں نتائج کے معیار کو بہتر سے بہتر بنانے کے لیے منظم طریقہ کار استعمال کیا جاتا ہے۔ بلخصوص ادویات کے حوالے سے کلینیکل ٹرائلز میں ڈبل بلائنڈ ٹرائل کو گولڈ سٹینڈرڈ سمجھا جاتا ہے۔ اس پوسٹ میں ہم کلینیکل ٹرائلز کے تناظر میں سنگل، ڈبل اور ٹرپل بلائنڈ سٹڈیز کے فرق کے بارے میں بات کریں گے۔ مزید آگے بڑھنے سے قبل ہم چند بنیادی ٹرمز کی تعریف دیکھ لیتے ہیں:

کلینیکل ٹرائلز:

کلینیکل ٹرائلز وہ سٹڈیز ہیں جن میں انسانوں کو ریسرچر "کچھ ادویات" یا ٹریٹمنٹ دیتا ہے اور پھر ان کے نتائج کی سٹڈی کرتا ہے۔ اس کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ ان ٹرائلز میں حصہ لینے والے افراد سے حاصل شدہ نتائج کی بنا پر ان اثرات کا جائزہ لیا جا سکے جو ٹرائلز میں حصہ لینے والے افراد کی ٹارگٹ آبادی پر رونما ہوں گے۔

پلیسیبو کنٹرول گروپ اور ٹریٹمنٹ گروپ:

کلینیکل ٹرائلز میں **کنٹرول** اس شخص یا گروپ کو کہا جاتا ہے جنہیں اصل دوا یا ٹریٹمنٹ نہیں دی جا رہی ہوتی بلکہ وہ پلیسیبوplacebo پر ہوتے ہیں۔ یہ پلیسیبو کوئی بھی ایسا کمپاؤنڈ ہوتا ہے جس کے ٹریٹمنٹ کے حوالے سے کوئی اثرات نہیں ہوتے۔ پلیسیبو ایفیکٹ وہ نفسیاتی psychosomatic اثر ہوتا ہے جو ٹریٹمنٹ لینے کے سبب فرد میں سٹریس، انگزائٹی، خوف یا آرام کی وجہ سےپیدا ہوتا ہے۔ یہ بات مدنظر رہے کہ کوئی بھی دوا نا لینا، پلیسیبو کے برابر ہرگز نہیں ہے۔

اس پلیسیبو کنٹرول گروپ کا مقصدیہ ہوتا ہے کہ اصل دوا کے اثرات کا اس کی غیر موجودگی کے اثرات سے تقابل کیا جا سکے۔

ٹریٹمنٹ گروپ وہ گروپ ہے جنہیں اصل دوا یا ٹریٹمنٹ فراہم کی جا رہی ہوتی ہے۔

رینڈمائزیشن:

یہ وہ پراسس ہے جس کے تحت سٹڈی میں حصہ لینے والے افراد کو کنٹرول یا ٹریٹمنٹ گروپ میں اس طرح تقسیم کیا جاتا ہے کہ کسی بھی

شخص کے کسی بھی گروپ میں شامل ہونے کے چانسز یکساں ہوں۔ کلینیکل ٹرائلز میں اگر افراد کو یوں رینڈملی گروپس میں تقسیم نا کیا جائے تو نتائج میں سیلیکشن bias کے امکانات موجود ہوتے ہیں۔

بلائنڈنگ یا ماسکنگ:

بلائنڈنگ وہ پراسس ہے جس میں ٹرائلز میں حصہ لینے والے افراد یا ریسرچرز اس بات سے ناواقف ہوتے ہیں کہ کن افراد کو ٹریٹمنٹ فراہم کی گئی ہے اور کن کو پلیسیبو دیا گیا ہے۔ اس بلائنڈنگ کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ سٹڈی میں محقق، سٹاف یا حصہ لینے والے شخص کی وجہ سے ہونے والے bais کو ختم کیا جا سکے۔ اس حوالے سے مزید تفصیل ہم نیچے بیان کرتے ہیں۔

بلائنڈنگ کی اقسام:

بلائنڈنگ کی تین اقسام ہیں: سنگل، ڈبل اور ٹرپل۔

سنگل بلائنڈنگ میں جن افراد کو ٹریٹمنٹ دی جا رہی ہے وہ اس بات سے لاعلم ہوتے ہیں کہ وہ کنٹرول گروپ کا حصہ ہیں یا ٹریٹمنٹ گروپ کا۔ بلائنڈنگ کی اس قسم سے سٹڈی میں مختلف قسم کے biases یا تعصبات کے خاتمے میں مدد ملتی ہے، جن میں سے چند ایک یہ ہیں:

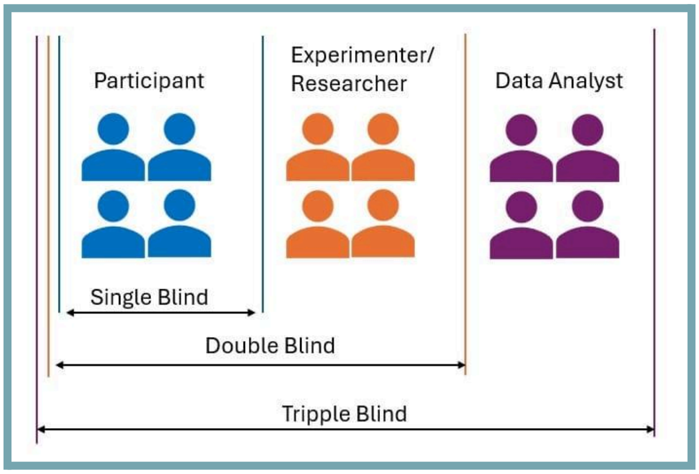
سماجی قبولیت کا bias: یہ بائس اس وقت نمایاں ہوتا ہے جب سٹڈی میں شامل شخص سوالات کے جواب دیتے وقت سماجی قبولیت کے مدنظر خود کو اچھا بنا کر پیش کرے اور درست جواب دینے سے گریز کرے۔ سیاست، منشیات یا جنسی رویہ کے حوالے سے تحقیقات میں اس bias کا اہم کردار ہوتا ہے۔

ہاتھورن ایفیکٹ: یہ ایفیکٹ سٹڈی میں حصہ لینے والے افراد کے رویہ میں اس وقت ہونے والی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے جب ان افراد کو یہ معلوم ہو جائے کہ انہیں observe کیا جا رہا ہے۔

مقصود خصوصیات: یہ بائس اس وقت سامنے آتا ہے جب سٹڈی میں شرکت کرنے والے افراد کو سٹڈی کے مقاصد کا اشارہ ملے اور وہ ان کی بنیاد پر اپنا رسپانس یا رویہ ان اشاروں کو مدنظر رکھتے ہوئے طے کریں۔

ڈبل بلائنڈ سٹڈی میں نا صرف ٹریٹمنٹ والے افراد اپنے گروپ سے لاعلم ہوتے ہیں بلکہ ٹرائلز کو مینج کرنے والے افراد بھی ان کی گروپ

وابستگی سے لاعلم ہوتے ہیں۔ اگر ایسا نا کیا جائے تو ممکن ہے کہ وہ ٹریٹمنٹ اور کنٹرول گروپ کے افراد کو مختلف طریقوں سے ڈیل کریں اوریوں نتائج پر اثر انداز ہو جائیں۔ ڈبل بلائنڈ سٹڈیز سے ریسرچر کے observer بائس کو ختم کرنے میں مدد ملتی ہے:



آبزرور bias: یہ بائس بلخصوص اس وقت سامنے آتا ہے جب سٹڈی کو ییج کرنے والے افراد سٹڈی کے مفروضات اور مقاصد سے آگاہ ہوں اور اس کے نتیجے میں ان کے اپنی توقعات، خیالات اور تعصبات سٹڈی کے اثرات پر نظر انداز ہو جائیں۔

ٹرپل بلائنڈ سٹڈی کو بہت کم استعمال کیا جاتا ہے۔ سٹڈی کی اس قسم میں نا صرف ٹریٹمنٹ والے افراد، اور ٹریٹمنٹ کو ییج کرنے والے افراد گروپ وابستگی سے لاعلم ہوتے ہیں بلکہ اس سٹڈی کے اختتام پر اس کے نتائج یا ڈیٹا کا analysis کرنے والے افراد بھی اس وابستگی سے آگاہ نہیں ہوتے۔ عین ممکن ہے کہ data analysis کرنے والے افراد کسی خاص نتیجے کی توقع رکھتے ہوں اور وہ اس کے پیش نظر ڈیٹا کو مختلف طریقے سے analyze کریں۔ ٹرپل بلائنڈ سٹڈی ایسی صورتحال سے نمٹنے میں مدد فراہم کرتی ہے۔

سائنسی تحقیق میں ہر ممکن کوشش کی جاتی ہے کہ سٹڈی میں آنے والے کسی قسم کے تعصبات یا bias کا خاتمہ کیا جا سکے۔ وہ biases کسی بھی انسٹرومنٹس، ریسرچرز، ڈیٹا اینالسٹ یا participants کے حوالے سے ہو سکتے ہیں۔ بعد ازاں سٹڈی کے پیرامیٹرز، میتھڈالوجی اور نتائج باقاعدہ پبلش کیے جاتے ہیں تا کہ دیگر سائنسدان ان تجربات کو دہرا کر ان کی تصدیق یا تردید کر سکیں۔ یہ سائنس کا چیک اینڈ بیلنس سسٹم ہے۔ سائنس کی یہی خصوصیت اسے سوڈوسائنس سے ممتاز کرتی ہے۔

پولیو کے خاتمے پر زور دینے کی سائنسی وجوہات

پولیو کے خاتمہ پر زور دینے کی بڑی وجہ ارتقاء میں موجود ہے۔ پولیو اور سمال پاکس جیسی بیماریوں کے جینوم نسبتاً سٹیبل ہیں اور ان میں وقت کے ساتھ تبدیلیاں بہت کم ہوتی ہیں۔ اسی وجہ سے انہیں ویکسینیشن سے ٹارگٹ کر کے ہمیشہ ختم کیا جا سکتا ہے۔ جبکہ دوسری طرف انفلوئنزا، کووڈ اور ایچ آئی وی جیسے وائرس انتہائی تیزی سے ارتقائی تبدیلیاں حاصل کر لیتے ہیں اور پہلے والی ویکسینز کارگر نہیں رہتیں۔

پولیو کے خاتمے پر زور دینے کی دوسری اہم وجہ یہ ہے کہ یہ صرف انسانوں کو متاثر کرتا ہے اور یہ کسی دوسرے جاندار میں نہیں رہ سکتا۔ لہٰذا اگر انسانوں سے اس کا خاتمہ ہو جائے تو دنیا سے یہ ہمیشہ کے لیے ختم ہو سکتا ہے۔[8]



اور تیسری اہم وجہ یہ ہے کہ جس شخص کو ویکسین سے ایک مرتبہ امیونٹی حاصل ہو جائے وہ تمام عمر کے لیے اس بیماری کا پھر شکار نہیں ہو سکتا۔ یہ وجہ وائرس میں ارتقاء کم ہونے سے متعلقہ ہی ہے۔

ان عوامل کو مدنظر رکھتے ہوئے ماہرین پولیو کے خاتمے پر زور دے رہے ہیں جو باقی دنیا میں بہت حد تک ہو چکا ہے۔ پولیو واحد وائرس نہیں جس کا خاتمہ کیا جا رہا ہے۔ سمال پاکس کا اسی طرح خاتمہ کیا گیا ہے۔

---

[8] Graphic: Wikimedia